



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48562 (13) U  
(51) МПК (2009)  
C04B 38/00  
C04B 35/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОСОЧЕНИХ КОРДІЄРИТОВИХ ВИРОБІВ

1

2

(21) u200909622

(22) 21.09.2009

(24) 25.03.2010

(46) 25.03.2010, Бюл.№ 6, 2010 р.

(72) СЕМЧЕНКО ГАЛИНА ДМИТРІВНА, НІКОЛАЄНКО ВЕРОНІКА МИКОЛАЄВНА, КОБЕЦЬ НАТАЛІЯ ЮРІЇВНА, КРУПЕНКО АЛЬОНА АНАТОЛІЇВНА, ШУТЕЄВ ЄВГЕН ВОЛОДИМИРОВИЧ, ГЕВОРКЯН ЕДВІН СПАРТАКОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб виготовлення просочених кордієритових виробів, що включає виготовлення шлікеру,

просочення цим шлікером полімерної матриці, сушіння, повторну обробку заготовки шлікером та випал, який **відрізняється** тим, що шлікер виготовляють із технічного глинозему, тальку, каоліну і нерозчинної у воді солі магнію, яким просочують полімерну матрицю, прокатують крізь валки, сушать при температурі 120-130°C протягом 8-10 год., вдруге просочують шлікером із глинозему, тальку, каоліну і бішофіту, сушать при температурі 60-90°C протягом 4-7 год., а потім випалюють при температурі 950-1200°C.

Корисна модель, що пропонується, відноситься до області кераміки, а саме, до виготовлення просоченої кераміки.

Близьким за технічною суттю та призначенням є спосіб виготовлення просоченої кераміки, а саме, фільтрів [1], який включає виготовлення шлікеру на основі суміші корундового наповнювача з добавками  $TiO_2$ ,  $MgO_4$  та магнійсульфонату, яким просочують полімерну губку, потім видаляють надлишки шлікеру шляхом прокатки крізь валки, сушать заготовку та опікають при температурі 1350°C. Середній розмір пор складає декілька мм, термостійкість невелика - 12-16 циклів (1000°C - повітря). Недоліком способу є невелика термостійкість виробів.

Найбільш близьким за технічною суттю та призначенням є спосіб виготовлення просочених виробів, який включає виготовлення шлікеру з дисперсного порошку технічного глинозему з добавками оксидів металів II та IV груп Періодичної таблиці Д.І. Менделєєва та розчину зв'язуючого, що полімеризується (ПВС), просочення цим шлікером полімерної матриці, сушку, обробку розчином аерозолу або хлориду алюмінію із введенням або без введення хлоридів елементів активних добавок при  $pH=4\pm 0,2$  та випал. Цей спосіб забезпечує виготовлення високопористого матеріалу з достатньо високою термостійкістю, але недоліком цього способу є погіршення екологічних умов виробниц-

тва із-за використання аерозолів та хлоридів металів, значні витрати енергоресурсів при випалі при високих температурах та низька термостабільність готових виробів.

Задача моделі полягає в тому, щоб підвищити термостійкість просоченої кераміки, знизити енергозатрати на випал.

Технічний результат забезпечується тим, що в рішення, яке пропонується і включає виготовлення шлікеру із технічного глинозему та добавок, просочення цим шлікером полімерної матриці, сушіння, повторну обробку заготовки шлікером та випал, шлікер виготовляють із технічного глинозему з добавками тальку, каоліну і нерозчинної у воді солі магнію, яким просочують полімерну матрицю, прокатують крізь валки, сушать при температурі 120-130°C протягом 8-10 годин, вдруге просочують шлікером із глинозему, тальку та каоліну і бішофіту, сушать при температурі 60-90°C протягом 4-7 годин, а потім випалюють при температурі 950-1200°C.

Позитивний результат забезпечується тим, що при введенні до складу на основі глинозему та добавок тальку, каоліну і нерозчинної у воді солі магнію забезпечується рівномірний розподіл цієї солі, при термообробці якої залишаються нанорозмірні отвори в каркасі, що одержують при термообробці вказаної керамічної композиції при температурі 120-130°C протягом 8-10 годин, повторне просо-

(19) UA (11) 48562 (13) U

чення заготовки шлікером із глинозему, тальку, каоліну і бішофіту з наступною сушкою при температурі 60-90°C протягом 4-7 годин, а потім випал при температурі 950-1200°C зміцнює керамічний каркас майбутнього фільтру, фазовий склад якого представлено кордієритом, що забезпечує значне підвищення термостійкості керамічним виробам.

Запропонований спосіб забезпечує позитивний результат завдяки тому, що при введенні до шлікера із глинозему, каоліну, тальку та добавки нерозчинної у воді солі магнію, в процесі випалу, з одного боку, утворюються нанопори після термодеструкції цієї солі, а з другого боку, наночастини магнію сприяють синтезу наночастинок кордієриту при спіканні синтезованої кордієритової кераміки, що впливає позитивно на властивості просоченої

кераміки. Повторне просочення заготовки шлікером, до складу якого введено бішофіт, та випал при температурі 950-1200°C сприяє інтенсифікації синтезу кордієриту і зміцнює каркас кордієритової пористої кераміки з просоченою поруватістю. При цьому утворюється структура без напружень, яка забезпечує створення термостійкого просоченого кордієритового матеріалу, який можна використовувати в якості фільтрів, а також в біомедицині.

Використання запропонованого способу виготовлення просочених кордієритових виробів дозволяє одержувати термостійкі керамічні матеріали з просоченою поруватістю та високими експлуатаційними характеристиками.

Конкретні приклади способу одержання та властивості матеріалів вказано в таблиці.

Таблиця

Спосіб одержання просочених кордієритових виробів

Найменування показників	Показники					
	Поза межеві	1	2	3	Поза межеві	Прототип
Склад 1 шлікеру для просочування:						
Наповнювач глинозем	+	+	+	+	+	+
Добавки каолін	+	+	+	+	+	-
тальк	+	+	+	+	+	-
нерозчинна сіль магнію	+	+	+	+	+	+
оксиди металів зв'язуюче	вода	вода	вода	вода	вода	ПВС
Склад 2 шлікеру для просочування: глинозем						
каолін	+	+	+	+	+	-
тальк	+	+	+	+	+	-
аерозоль	-	-	-	-	-	+
хлорид А1	-	-	-	-	-	+
бішофіт	+	+	+	+	+	-
рН	7±0,5	7±0,5	7±0,5	7±0,5	7±0,5	4±0,2
Кількість сушіння	2	2	2	2	2	1
Температура 1 сушки, °С	140	130	120	110	80	100
Температура 2 сушки, °С	60	70	60	90	100	100
Витримка 1 сушки, год.	12	10	8	9	7	н/р
Витримка 2 сушки, год.	8	5	7	4	3	н/р
Температура випалу, °С	900	950	1000	1250	1280	1350
Фазовий склад матеріалу	кордієрит	кордієрит	кордієрит	кордієрит	кордієрит	корунд
Властивості матеріалу: Термостійкість цикли (1000°C - повітря)	>50	>50	>50	>50	>50	15
Міцність при стиску, МПа	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3	3,5

Як видно із таблиці, запропонований спосіб забезпечує створення кордієритової кераміки з просоченою структурою. Фазовий склад надає можливість виготовляти матеріали з високою термостійкістю, що забезпечить необхідний час експлуатації виробам у вигляді фільтрів для очищення від вихідних газів. Високі експлуатаційні характеристики забезпечуються в результаті випалу при невисокій температурі 950-1200°C, введення добавок нерозчинної у воді солі магнію та бішофіту підвищує ступінь фазоутворення кордієриту із шлікеру на основі глинозему з добавками каоліну і тальку, інтенсифікує спікання та синтез кордієриту і підвищує властивості матеріалу. Матері-

ал можна використовувати в машинобудуванні, в біотехнологіях, в медицині, тощо.

Найкращі показники одержано при використанні параметрів способу за прикладом.

#### Приклад

Для просочування полімерної матриці готують водний шлікер з технічного глинозему, тальку, каоліну та водою у співвідношенні, що відповідає фазовому складу кордієриту, до складу якого добавляють нерозчинну у воді соль магнію, змішують, після насичення шлікером, полімерну матрицю прокатують крізь валки і сушать при температурі 120°C протягом 8 годин, після чого матрицю вдруге обробляють шлікером того ж

складу, але, як добавку, вводять бішофіт, матрицю сушать 7 годин при температурі 60°C. Висушені вироби випалюють при температурі 1000°C. Термостійкість таких матриць більше 50 циклів (1000°C - повітря), міцність при стиску - 4,1МПа. Поза межеві характеристики способу знижують щільність структури, викликають напруження в структурі, що, в свою чергу, веде до виникнення тріщин.

Запропонований спосіб можна рекомендувати для одержання фільтрів, пристроїв для очищення від вихідних газів, підложок в біотехнологіях та в медицині.

Запропонований спосіб отримання просоченої кераміки невідомий із джерел вітчизняної та іноземної інформації, встановлено авторами вперше, що свідчить про відповідність заявленого рішення критеріям новизни.

В порівнянні з відомими рішеннями, запропонована корисна модель має такі переваги:

- забезпечує високу термостійкість просоченим виробам;
- забезпечує високі фізико-механічні властивості матеріалу;
- спрощує механізм виготовлення матеріалу;
- забезпечує зниження температури випалу, що приводить до економії енергоресурсів;
- створює більш сприятливі екологічні умови технологічних процесів.

Джерела інформації:

1. Патент України №7717 на корисну модель, 2005р., БВ №37.
2. Патент РФ №2294317, Б. "Изобретения. Полезные модели", 2007р. №6, - С.395-396.